

536, 870

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

Rec'd PCTO 27 MAY 2005

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/089055 A1

(51) 国際特許分類⁷: H05K 9/00

日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式会社
内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/001582

(22) 国際出願日: 2004 年 2 月 13 日 (13.02.2004)

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒
104-8453 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo
(JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2003-096872 2003 年 3 月 31 日 (31.03.2003) JP

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越ポリ
マー株式会社 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 4 丁目
3 番 5 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川口 利行
(KAWAGUCHI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒103-0023 東京都
中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式
会社内 Tokyo (JP). 芹口 克彦 (SERIGUCHI, Katsuhiko)
[JP/JP]; 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 4 丁目
3 番 5 号 信越ポリマー株式会社内 Tokyo (JP). 小松
博登 (KOMATSU, Hiroto) [JP/JP]; 〒103-0023 東京都
中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式
会社内 Tokyo (JP). 田中 清文 (TANAKA, Kiyofumi)
[JP/JP]; 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 4 丁目
3 番 5 号 信越ポリマー株式会社内 Tokyo (JP). 加藤
浩 (KATO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒103-0023 東京都中央区

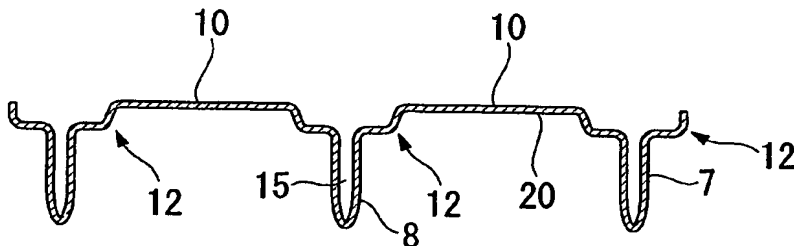
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SHIELD BOX AND SHIELD METHOD

(54) 発明の名称: シールドボックスおよびシールド方法



(57) Abstract: A shield box
comprises bottom walls (10), side
walls (7) formed to rise on the
outer peripheries of the bottom
walls (10), and openings formed
by being surrounded by the ends
of the side walls (7) on the side
opposite to the bottom walls (10),
the side walls (7) being connected
to the bottom walls (10) through
elastic connectors (12) which is
elastic with respect to the bottom

walls (10). Electromagnetic wave shielding is effected by storing the shield box in a casing having a wiring board stored therein, pressing the bottom walls (10) of the shield box by the inner surface of the casing opposed to the wiring board so as to press the ends of the side walls (7) and/or partition walls (8) against the wiring board while elastically deforming the elastic connectors (12), and covering the electronic circuits on the wiring board by the shield box.

[続葉有]

WO 2004/089055 A1



(57) 要約:

シールドボックスは、底壁 10 と、底壁 10 の外周部に立ち上げるように形成された側壁 7 と、底壁 10 と反対側で、側壁 7 の端で囲まれて形成された開口部とを有し、側壁 7 は、底壁 10 に対して弾性を有する弾性連結部 12 を介して、底壁 10 につながっている。

電磁波シールドは、配線基板を収納した筐体内部にシールドボックスを収納し、シールドボックスの底壁 10 を配線基板に相対する筐体の内面により押圧して、弾性連結部 12 を弾性変形させつつ側壁 7 及び／又は隔壁 8 の端部を配線基板に圧接させ、配線基板上の電子回路をシールドボックスで覆うことによって、行なう。

明 細 書

シールドボックスおよびシールド方法

技術分野

本発明は、ＩＣなどの電子部品を配線基板に搭載した電子回路を、外界からの電磁波より保護し、あるいは前記電子部品からの電磁波の漏洩を防止する、シールドボックスおよびシールド方法に関する。

背景技術

携帯電話機や、小型無線機などの電子機器においては、ＩＣ、ＬＳＩなどの電子部品を配線基板上に搭載した高周波回路、論理回路、送信回路、受信回路などの電子回路は、外界からの電磁波ノイズによる誤動作を起こしたり、あるいは前記電子回路から漏洩する電磁波が他の機器あるいは人体への影響を与えることのないように、電磁波シールドが必要になってきている。

電磁波をシールドする方法として、前記電子回路を、配線基板のグランドと導電性筐体であるシールドボックスで包囲することが知られている。

このシールドボックスは、内包された電子部品のメンテナンスを行うために容易に着脱できることが求められ、また組み立て性のよいことが求められているため、シールドボックスと配線基板のグランドとの接続に工夫が凝らされている。

小型電子機器における電子部品の搭載容量増加、さらなる小型化を図る試みの一つとして、金属板と一体化した樹脂製の筐体あるいは、配線基板と同じ剛性を有するシールドボックスを係合爪あるいはネジにより固定し、シールドボックスの接続部を直接、配線基板のグランドに接続する提案がある（例えば、特開２０００－１５１１３２号公報参照）。

基板の反りやシールドボックス等の成形時の寸法精度不足によりシールドボックスと配線基板のグランド間に間隙が生じることによる電磁波漏洩の対策として、シールドボックスとして、金属製、あるいは樹脂製のものにメッキを施したものをを用い、金属製のバネ性を有する小片を介して配線基板のグランドに接続する提

案もある（例えば、特開平 1 0 - 2 2 4 0 7 4 号公報参照）。

表面がメッキ等により導電化された射出成型による樹脂製のシールドボックスの壁に塑性変形する樹脂状突起の表面を導電化した導電性小突起を設け、ニッケルあるいは銅メッキあるいは真空蒸着やスパッタリングにより導電化し、この小突起を介して配線基板のグランドとの接続を行う提案もある（例えば、特開平 1 0 - 2 2 6 7 1 号公報参照）。

金属粉を練りこんだ樹脂製のシールドボックスあるいは導電性塗料が塗布された筐体内に形成されたシールドボックスの配線基板のグランドとの接合面に、導電性ゴムを設けて接続する提案もある（例えば特開 2 0 0 0 - 1 9 6 2 7 8 号公報、特開 2 0 0 1 - 1 1 1 2 8 3 号公報参照）。

導電塗装、無電解メッキ、スパッタリングやイオンプレーティングなどの導電処理を施した樹脂製のシールドボックスの側壁の端部に舌片部を設け、配線基板のグランドとの接合面に接続する提案もある（例えば、特許第 3 2 8 3 1 6 1 号明細書参照）。

プラスチックからなるシールドボックスの導電処理の手法についても種々研究されている。シールドボックス等のプラスチック成型体を導電化する試みの一つとして、プラスチック上に、金属溶射、導電性塗料の塗装、導電性フィラー入り樹脂の利用、金属の蒸着、スパッタリング、イオンプレーティングなどに代わる、無電解メッキの改良の提案がある（例えば、特公平 5 - 9 9 5 9 号公報参照）。

銅やアルミニウムを抵抗加熱等の方法で蒸発させ、高周波励起プラズマにより金属をイオン化して成膜するイオンプレーティング方法の提案もある（例えば、特開平 7 - 7 2 8 3 号公報参照）。

しかし、特開 2 0 0 0 - 1 5 1 1 3 2 号公報では、筐体、シールドボックスあるいはプリント基板に歪み、反りが発生しやすく、シールドボックスの接続部と配線基板のグランドとの間に、間隙が生じ、十分なシールド性能を確保することができなくなるおそれ大きいという問題があった。剛性のある筐体などを、応力で接続の相手方に追従させ、すなわち、接続させるには、過大な応力を必要とし、係合爪あるいはネジ部の周囲を、剛性のある状態にしなければならず、携帯

電話機、小型無線機などの電子機器においては、余分な容積、重量を必要とするという問題もあった。

特開平10-224074号公報では、金属性のバネ性を有する小片を予め、配線基板上に半田付けなどにより、設けなければならず、手間がかかり、工程中の取り扱いにより、小片は変形し、またこれを修正しなければならず、生産性の高いものではなかった。部品点数が増え、合理的ではなかった。リサイクル時に、部品の分離、選別が容易ではなかった。

特開平10-22671号公報では、物理的蒸着等によりシールドボックスを導電化することは述べられているものの、シールドボックスと配線基板との接続は導電性小突起を用いて行われ、この導電性小突起はシールドボックスと同一の素材でできており、接続時には前記導電性小突起群の先端にのみ応力が集中するので、前記導電性小突起が塑性変形しやすく、一旦塑性変形すると、修理等のために、再びシールドボックスを開けた後、再び組み合わせても、導通が不確実になるという、不具合を有していた。すなわち、導電性小突起は、一定以上の力がかかると塑性変形しやすく、一旦塑性変形すると、修理等のために、再びシールドボックスを開けた後、再び組み合わせても、導通が不確実になるという、不具合を有していた。

特開2000-196278号公報では、シールドボックスはステンレス粉を混合した樹脂を成型したものであるが、ステンレス粉の樹脂中への混合では均一分散が困難であり、場所によって導電性が大きくばらついて信頼性に欠ける。この方法で導電化されたシールドボックスは剛性があり、シールドボックスなどと配線基板のグランドとの接続部、すなわちシールドボックスなどの外壁あるいはリブの部分における幅は、1mm以下と狭いものである。そこに導電弾性部材を嵌合させることは、非常に難しく、弾性部材が切断したり、伸びたりして、作業に時間が掛かり、生産性を大きく損なうものであった。

特開2001-111283号公報のように、液状材料をディスペンサーなどで設ける場合は、位置制御および吐出量制御を有した高額な装置を用いなければならず、また、筐体あるいはシールドボックスを製造した後に、ディスペンス加工が行える場所に搬送しなければならず、生産時間が長くなったり、筐体などに

傷をつけてしまい、合格率が上がらないという不利を有していた。

特開平10-22671号公報、特開2000-196278号公報、特開2001-111283号公報に記載のシールドボックスは、いずれも配線基板にあけた孔を貫通するねじまたは係止部材でシールドボックスを配線基板に係止しており、補修時等のシールドボックスの開放、再組み立てが煩雑になるという問題を有している。

特許第3283161号明細書では、シールドボックスの配線基板のグランドに接続する舌片部が示されているが、圧縮変位量に対して、舌片部の高さが十分でなく、組み立てを行うと弾性限界を超えて、塑性変形してしまい、復帰しなくなるという問題、さらには舌片部が変形する以前に、それよりも強度の劣る側壁部が挫屈してしまうという問題があった。舌片部の弾性を生かそうとすると、折り返し部の直径すなわち側壁部の厚みが増し、接続する配線基板のグランドの幅を大きくしなければならないという、小型化に不利となる問題があった。導電化処理をして設けられた導電層の厚みは1～3 μ mあり、舌片部の弾性を阻害することになり、可撓性の異なる複合層を圧縮変形させると、亀裂や剥離が生じ、グランドとの接続不良や、剥離した導電層片などによる内包する電子部品の短絡を招くという問題があった。

特公平5-9959号公報では、電子機器の筐体自体を導電化処理して1.5 μ m以上の金属膜を設けるものであって、携帯電話機、小型無線機などの電子機器において、簡便にしかも確実に対象の電子部品を電磁波シールドするものではない。

特開平7-7283号公報においても、導電化処理の方法が述べられているが、これも電子機器の筐体自体を導電化処理するものであって、上記と同様に、シールドボックスと配線基板との簡便な接続機構には一切触れられていない。

このように、従来のもものでは、携帯電話などの小型電子機器のシールド性能に限界があり、また、組み立てが容易でなく、短時間での組み立て性に問題があった。さらには部品点数が増加したり、筐体を頑丈に作製することが必要になり、小型電子機器の軽薄短小の利点を失うものであった。また特別な装置や搬送の手間などを必要とし、経済的に合理的ではなかった。

発明の開示

本発明は、このような状況に鑑み、シールドボックスによる電磁波シールドを簡便、かつ、確実に行いうるシールドボックス及びシールド方法を提供することを目的とする。

本発明のシールドボックスは、底壁と、前記底壁の外周部に立ち上げるようにして形成された側壁と、この側壁の前記底壁と反対側の端で囲まれて形成された開口部とを有する箱状に形成された成型体からなり、前記側壁が、前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっており、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方が導電性を有する。

本発明のシールドボックスは、筐体内に収納され、配線基板上の電子回路をカバーし、電磁波遮蔽するためのシールドボックスであって、底壁と、前記底壁の外周部に立ち上げるようにして前記底壁につながって形成された側壁と、この側壁の前記底壁と反対側の端で囲まれて形成された開口部とを有する箱状に形成された成型体からなり、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方が物理的蒸着による金属薄膜を有し、前記シールドボックスと配線基板とを固定する際に筐体内壁に押圧されて前記シールドボックスの一部が弾性変形しつつ、前記側壁の開口部側の端が配線基板に接触する。

前記成型体の内部を複数の小部屋に仕切る隔壁を有し、前記隔壁が前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっていても良い。

前記成型体を構成する材料の剪断弾性率が $10^5 \sim 10^9 \text{ Pa}$ でも良い。

前記弾性連結部が、一旦底壁から開口部方向に立ち上がった立ち上がり部と、前記立ち上がり部の底壁と反対側の端と側壁又は隔壁の反対側の端をつなぐ、底壁と平行にのびた水平部とからなっても良い。

前記弾性連結部の前記水平部の距離を H 、前記立ち上がり部の高さを V としたとき、 $H \geq V$ でも良い。

前記側壁および／または隔壁の厚みが 1 mm 以下でも良い。

前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方の表面抵抗が $10^1 \sim 10^{-2}$

Ω/\square でも良い。

前記隔壁が、スリットにより複数の片に分断されていても良い。

前記成型体が1枚のシートから賦形して形成されたものでも良い。

シールドボックスの自由高さが、前記シールドボックスが収納される筐体と配線基板で囲まれる空間の、相対する筐体の内面と配線基板との間隙よりも大きくても良い。

前記側壁が、前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっていても良い。

前記物理蒸着による金属薄膜が、対向ターゲット式スパッタ装置を用いて形成されていても良い。

前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方の表面抵抗が $10^1 \sim 10^{-2} \Omega/\square$ であり、金属薄膜の厚み $T(\text{nm})$ と表面抵抗 $R(\Omega/\square)$ との関係が、 $20 < T < 200$ の範囲において、 $T \times R < 200$ を満足しても良い。

金属薄膜は複数の金属からなっても良い。

金属薄膜は真鍮薄膜であっても良い。

本発明のシールド方法は、内部に配線基板を収納した筐体内部に前記シールドボックスを収納し、前記シールドボックスの底壁を配線基板に相対する筐体の内面により押圧して、前記弾性連結部を弾性変形させつつ前記側壁および/または隔壁の端部を配線基板に圧接させることにより配線基板上の電子回路をシールドボックスで覆って電磁波シールドする。

図面の簡単な説明

図1は、シールドボックスを組み込んだ電子機器の分解斜視図である。

図2は、底壁を上にした状態のシールドボックスの斜視図である。

図3は、開口部を上にした状態のシールドボックスの斜視図である。

図4は、本発明のシールドボックスの一実施例を示す断面図である。

図5は、本発明のシールドボックスの一実施例の底壁押圧前後の状態を示す要部断面図である。

図6～図9は、本発明のシールドボックスの他の実施例を示す断面図である。

図10、図11は、本発明のシールドボックスの更に他の実施例を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の好適な実施例について説明する。ただし、本発明は以下の各実施例に限定されるものではなく、例えばこれら実施例の構成要素同士を適宜組み合わせてもよい。

図1はシールドボックスを組み込んだ電子機器の分解斜視図である。シールドボックス1と配線基板2は、図1に示すように、電子機器の分割された筐体3、3'の間に配置される。シールドボックス1と、配線基板2の別の層にある金属箔（図示せず）とで、配線基板2上の種々の電子回路5を包囲し、シールドボックス1は、前記金属箔と同電位の配線基板上のグラウンド4に接続されて用いられる。電子回路5は高周波回路、論理回路、送信回路、受信回路などの機能にまとめられ、外界からの電磁波ノイズに影響される程度、あるいは漏洩する電磁波の周波数や強度が異なることから、それぞれの電子回路はグラウンド4で仕切られている。

図2はシールドボックスの底壁を上にした状態の、図3は開口部を上にした状態のシールドボックスの斜視図である。このシールドボックス1は、図2、3に示すように、ほぼ箱状をしており、底壁10と、前記底壁10の外周部に立ち上げるようにして形成された側壁7と、この側壁7の底壁10と反対側の端で囲まれて形成された開口部6とを有する。シールドボックス1は、その内部を複数の小部屋9に仕切る隔壁8を有してもよい。

シールドボックス1は、シールドボックス1と配線基板とを固定する際に筐体内壁に押圧されて、シールドボックス1の一部が弾性変形しつつ、シールドボックス側壁7の開口部6側の端が配線基板2に接触する。

一部が弾性変形するシールドボックス1の実施例を図4、図6に示す。図4、図6の実施例においては、側壁7、隔壁8が、前記底壁10に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部12を介して底壁10につながっている。側壁7と隔壁8は、シールドボックス1を配線基板2に押し付けたときに、側壁

7と隔壁8の開口部6側の先端がグランド4と接続できる位置に配置されている。

シールドボックス1の大きさは、内包する電子回路5の容積により決定され、これを限定するものではないが、概ね、一辺が10～100mmで、高さは1～10mm程度である。小部屋9の高さは互いに同じ高さであってもよく、図10に示すように、一部の小部屋9'の高さが異なってもよい。

2つの側壁7、7からなるコーナー部のRは0.1～3mm程度である。

図4、図6に示すように、側壁7または隔壁8が底壁10に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部12を介して底壁10につながっているため、シールドボックス1にかかる応力を弾性連結部12が撓むことで吸収し、小さい押圧力で、側壁7または隔壁8の先端部をグランド4に接触させることができる。

図5(A)は弾性連結部12の一実施例を示す図であり、図5(B)はシールドボックス1の底壁10が押圧されて、弾性連結部12が撓んでいる状態を示す図である。

弾性連結部12は、底壁10にかかった押圧力により、弾性連結部12が弾性変形できる構造であれば、どのような構造であってもよいが、図5(A)、(B)の断面図に示すように、一旦底壁10から開口部方向に立ち上がった立ち上がり部13と、前記立ち上がり部13の底壁10と反対側の端と側壁7又は隔壁8の反対側の端をつなぐ、底壁10と平行にのびた水平部14とからなっていることが好ましい。弾性連結部12がこのような構造になっていると、シールドボックス1の底壁10に応力がかかったときに、水平部14が撓むことで応力の一部を吸収し、側壁7や隔壁8に過度の応力がかかることがなく、押圧力が解除されたときには、元の形状に弾性復帰する。

図5(A)に示すように、弾性連結部12が、充分機能するためには、弾性連結部12の水平部14の距離Hが立ち上がり部13の高さVより大きいことがよく、弾性連結部12の水平部14の距離(立ち上がり部13から側壁7又は隔壁8の端部までの距離)が長いほど低荷重が得られるが、シールドボックス1に応力がかかったときに、シールドボックス1が内包する電子部品に接触することがないようにすることが重要である。このHは、0.5～5mm程度であることが

好ましい。弾性連結部 1 2 の立ち上がり部 1 3 の高さ V は、シールドボックス 1 の圧縮変位量よりも大きく、おおよそ 0.2 ～ 4 mm 程度であることが好ましい。

図 7、8 のように、側壁 7 が折り返された構造であると、開口部端部の剛性が増し、直線性が確保でき、圧縮に伴う変形を抑制することができ、グランド 4 から逸脱することなく確実に接続できる。また、シールドボックス 1 の内面のみに導電化を施した場合でも、導電性の表面をグランド 4 に押し当てることができる。

隔壁 8 の先端部は鋭利な方が、接触の安定性が高く、あるいは図 4 などに示す隔壁 8 の窪みに、上方より、刃あるいは針を突き当てて、先端部の尾根上に微小突起や、成型による凹みがある構造であっても構わないが、グランド 4 との間に構成される間隙が、下記に示す様に、波長との関係を持つことが求められる。

スリット 1 1 を隔壁 8 の下部に設けて、隔壁 8 が複数の片に分断されているようにすると、スリット 1 1 に挟まれた複数の片が独立して動くことが可能となり、接続の安定性が高まるので好ましい。このスリット 1 1 を設けた場合でも、シールドボックス 1 が圧縮されたときは、隔壁 8 は上下するだけであって、隔壁 8 がつぶれて広がったり、間隙が大きく開いてしまうようなことはない。隔壁 8 の小部屋 9 を仕切っている隣接した隔壁 8 との結合部分、あるいは側壁 7 との結合部分では、電磁波の漏洩などを起こしたくない電子回路 5 を内包する小部屋 9 には、極力、スリット 1 1 を設けることを避けるのがよい。

スリット 1 1 を設ける場合、許容される間隙の大きさは、通過させたくない波長の $1/2$ 以下、好ましくは $1/4$ 以下である。

底壁 1 0 を圧縮した際に、弾性連結部 1 2 に歪が生じ、側壁 7 がスムーズに上下動ができない（上下に可動しない）場合は、図 1 1 に示すように、側壁 7 を折り返した隔壁 8 のないシールドボックス 1 の弾性連結部 1 2 の各コーナーにかぎ状などのスリット 1 1 を設けることにより、各辺の弾性連結部 1 2 を独立に動けるようにする、すなわち、各辺の弾性連結部 1 2 を独立させ、競合しないようにすることで対処できる。

底壁 1 0 に、放熱用として前記波長との関係で許容される大きさの通気用もしくは軽量化のための開口部を設けてもよい。内包する電子部品との絶縁性を確保するため、底壁 1 0 の内面に絶縁シートを貼るなどして、底壁 1 0 の内面を電気

絶縁性としてもよい。発生する電磁波を吸収するため、フェライト、クロムフェライト、パーマロイなどの軟質磁性材料やカーボンマイクロコイル、ダイヤモンドライクカーボンなどを含む層を併用してもよい。

シールドボックス1の材質は、弾性連結部12が弾性変形を起こして、側壁7や隔壁8の端部が低押圧力でグランド4に接続するのであるから、低荷重で変形できるように、その剪断弾性率はおおよそ $10^5 \sim 10^9$ Paで弾性変形するものが好ましい。

弾性連結部12の厚みは、剪断弾性率にもよるが、1 mm以下が好ましく、より好ましくは0.05～0.5 mmである。剪断弾性率がこれより大きいと、シールドボックス1をグランド4に押し付ける荷重が過大となり、筐体3、3'や配線基板2を変形させ、接触不良となる。また小さいと、形状を保持できなくなり、内包する電子部品に接触し短絡するおそれがあり、接触圧力が不足して、これもまた接触不良となる。

側壁7、隔壁8の厚みは1 mm以下であることが好ましく、実質上、0.2～0.8 mmであることがより好ましい。厚みが1 mmを超えると、それだけ、電子回路5の周辺にスペースが必要となり、電子機器の小型化を阻害する。

この厚みは、側壁7や隔壁8が、図7、8のように折り返された構造の場合は、2枚と間隙寸法との合計の厚みを指す。

弾性連結部12が前述のように立ち上がり部13と水平部14とからなる構造の場合は、弾性連結部12と側壁7又は隔壁8との厚みが同一でも、底壁10に押圧力がかったときに側壁7や隔壁8が変形することなく、弾性連結部12が変形して応力を吸収できる。

シールドボックス1を構成する材料としては、金属あるいは合成樹脂からなるものが選ばれるが、加工の容易性や重さの点で、合成樹脂が望ましい。この合成樹脂には、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリフェニレンオキサイド、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体などの熱可塑性樹脂のほか、ポリエステル系エラストマー、スチレン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ポリウレタン系エラストマーなどの熱可塑性エラストマ

一、エチレンプロピレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、シリコンゴムなどのゴムが挙げられる。またこのほか、上記材料の変性物、混合物、複合物などでもよい。

金属以外は絶縁性であるから、材質の少なくとも一方の面は導電性を持つことが必要で、その表面抵抗は、 $10^1 \sim 10^{-2} \Omega/\square$ であることが好ましい。これより抵抗が高いと、十分なシールド効果が得られない。導電化処理は、前処理を必要とせず、抵抗の低い金属薄膜20をドライプロセスで設けることができる物理的蒸着法が簡便である。物理的蒸着には、蒸着、(マグネトロン)スパッタリング、イオンプレーティングなどの公知の方式を採用することができる。被蒸着体は、賦形された合成樹脂成型体であるから、耐熱性は良好というわけではなく、背面を冷却するにも、冷却板との密着の問題もあることから、前記した手法のうち、処理時間との兼ね合いを考慮して選択することが肝要である。この物理的蒸着はシールドボックス賦形後に行うのが好ましく、賦形後に蒸着すると、賦形時の変形で蒸着薄膜20が剥がれることがない。

マグネトロンスパッタリングの中でも、対向ターゲット式スパッタ装置では、一対のターゲット間に発生するプラズマの外に被蒸着体を配置するので、プラズマ衝撃を受けない。このため、膜成長速度が速く、被蒸着体を不必要に加熱することがないことから、合成樹脂からなるシールドボックス1の成型体の寸法精度を損なうことなく導電化処理を行うことができるという特徴を有し、特に好ましい。

対向ターゲット式スパッタ装置では、プラズマの外に被蒸着体を配置することから、成膜された金属薄膜20が再度エッチングされることがなく、また、アルゴンガスによる散乱や巻き込みがないため、成膜された膜質は良好で、緻密な金属層を得られる。従って、形成された金属薄膜20の厚みが他の方法で行われたものと同じであっても表面抵抗が低く、シールド効果が高いという利点がある。

物理的蒸着以外の導電化処理手法には、金属粉やカーボンブラックなどの導電性フィラーを予め合成樹脂に練り込む方法、金属粉やカーボンブラックを含む塗料をコートすることにより導電化する方法、金属溶射法、メッキ法等がある。導電性フィラー練り込み法では、導電性フィラーの形状に制限はないが、高アスペ

クト比を有するものが効率的である。表面抵抗が低い場合は、電磁波の反射を抑えることができるが、効率よく減衰させるためには、フェライト、クロムフェライト、パーマロイなどの軟質磁性材料やカーボンマイクロコイルなどを併用してもよい。導電性フィラー練り込み法では、求める表面抵抗を得るため、金属粉の混合率が増え、導電層の膜厚が増し、剛性が高くなり、弾性連結部12のスムーズな動きを阻害するおそれがある。

導電性塗料コート法では、塗料が脱落しやすく、内包する電子部品の短絡を招くおそれがある。

金属溶射も、剛性が増加することおよび金属溶射により薄い合成樹脂の耐熱変形が生じやすいという問題がある。

メッキによる金属薄膜形成は、メッキ耐性の点から合成樹脂材料に制限があり、また、密着改善のための前処理やメッキ不要箇所のマスク処理など煩雑であり、膜成長速度が遅く生産性に乏しい。また廃液処理を必要とし、環境に対して好ましいとは言えない。

導電化処理に用いられる金属は、固有抵抗が低い銀、銅、金、アルミニウム、ニッケルなどやその合金が用いられるが、成膜速度の速い銅などは特に好ましい。また、シールドボックス1は配線基板2のグランド4と接触し電氣的に接続する必要から、酸化等による不導体化しやすいものは避ける必要があり、この観点からは、銅蒸着の後に、比較的酸化に耐性のあるニッケルなどを設けることも好ましい。特に銅と亜鉛の合金である真鍮は、固有抵抗が低く、酸化に耐性があり、成膜速度が速いため特に好ましい。

合成樹脂製のシールドボックス1は、前記した材質のシートあるいはペレットを用いて、公知の手法で、箱状に成型することができ、金型成型、真空成型、ブロー成型、射出成型、モールド成型により賦形できる。スリット11の形成は、予め、スリット11を金型上に成型できるようにしても構わないが、賦形した箱状のシールドボックス1に、刃物でスリット11を設けてもよい。

一般的には、成型サイクルの早い真空成型やブロー成型がよく、厚さ50～500μmの熱可塑性フィルムを50～200℃に加熱し、金型上に追従するように、真空にあるいは加圧して、賦形することができる。

シートを賦形した場合は、図4～8に示すように、隔壁8はシートの折り返しにより賦形され、射出成型を用いた場合は、図9に示すように、隔壁8の内部に樹脂16が充填された形状に賦形することができる。

シートを用いた場合は、賦形工程の直後に、フープ状で導電化処理、切り欠き処理、検査、トリミング等が行えるので、搬送が楽であり、射出成型を用いた場合は、弾性連結部12の肉厚を変更できる等、精密な製品が作製できる。

シールドボックス1は、分割された一方の筐体3'の内部にある配線基板2のグラウンド4に対して接触し接続するもので、他方の分割された筐体3を組み合わせることにより、筐体3の内面により圧縮されて接続される。シールドボックス1の自由高さ（シールドボックス1に応力がかかっていない状態での高さ）は、組み合わせ後の、筐体3と配線基板2のグラウンド4との間隙よりも大きいことが必要で、この間隙より約0.1～2mmほど大きいことが好ましい。これより小さいと、筐体3, 3'あるいは配線基板2のうねり、そり、あるいは厚みのばらつきで、十分な圧縮変位量を得ることができず、これより大きいと、シールドボックス1の変形が大きくなり、過大な荷重が発生する場合があります、接続に好ましくないからである。

本発明のシールドボックスを用いたシールド方法においては、筐体3'の内部に収納された配線基板2の種々の電子回路5を包囲するように前記シールドボックス1を配線基板2上に載置し、筐体3を組み合わせることにより、前記シールドボックス1を筐体内部に収納するとともに、前記シールドボックス1の底壁10を配線基板2に相対する筐体3の内面により押圧して、前記シールドボックス1を配線基板2に圧接する。

シールドボックス1は、配線基板2上に載置して、そのまま筐体3, 3'を組み合わせてもよいが、筐体3, 3'を組み合わせる前に粘着テープで仮固定してもよい。また、シールドボックス1の隔壁8がフィルムの折り返しにより賦形されている場合は、その隔壁8の窪み15に、筐体3, 3'の補強用のリブを嵌合させて、仮固定してもよい。

シールドボックス1を配線基板2に圧接すると、シールドボックス1の一部、図6～8の実施例では、側壁7および／又は隔壁8と底壁10の間の弾性連結部

1 2 が弾性変形し、側壁 7 および／又は隔壁 8 の端部が配線基板 2 のグランド 4 に接続されて、配線基板 2 上の電子回路 5 をシールドボックス 1 で覆い、シールドボックス 1 と配線基板 2 の別の層にある金属箔で包み込むことにより電磁波シールドする。

図 4～図 9 の実施例では、金属薄膜 20 がシールドボックス 1 の内表面のみに全面にわたって形成されているが、外表面のみ又は内外両面に形成しても良い。

実験例

以下に実験例を用いて本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれら実験例に限定されるものではない。

(実験例 1)

ハイインパクトポリスチレンシート（厚み 0.25 mm、乾式シリカ 0.1 wt % 混合）上にイオンプレーティングにより 80 nm の厚みの銅薄膜を設け、さらにその上に 26 nm のニッケル薄膜を設け、表面抵抗および電磁波シールド効果を評価するためのサンプルを作成した。

(実験例 2)

実験例 1 で用いたと同様のハイインパクトポリスチレンシート上に、対向ターゲット式スパッタ装置（ミラートロンスパッタ装置）でのスパッタリングにより、実験例 1 と同様の薄膜を設け、評価用サンプルを作成した。

(実験例 3)

銅とニッケルの代わりに真鍮を用いて 1 段で 106 nm の厚みの真鍮薄膜を設けた以外は、実験例 2 と同様と同様にして評価用サンプルを作成した。

(比較例 1)

銀粉および銅粉を混合したアクリル塗料（固形分中の金属の質量比 82.3 wt %、銀と銅の質量割合 3 : 7）を実験例 1 で用いたポリスチレンシートに、実験例 1 と同じ表面抵抗を持つまで、スプレー塗装を施し、評価用サンプルを得た。

(比較例 2)

実験例 1 で用いたポリスチレンシートを、クロム酸により粗面化し、塩酸にて洗浄後、白金-スズ錯体からなる触媒を吸着させ、スズ塩を溶解除去させた。次の

で燐を含む無電解ニッケルメッキ液中に浸漬し、ニッケルを析出させた、その後電気メッキによりニッケルを形成し、ニッケル層の厚みとして $0.4\ \mu\text{m}$ 設けた。

(評価)

得られたサンプルの表面抵抗は、抵抗率計ロレスターGP(4端子法)(ダイヤインスツルメンツ社製)を用いた。電磁波シールド効果の測定は、TM波シールド測定法を用いて行った(測定周波数 $100\text{MHz} \sim 5\text{GHz}$)。結果を表1に示す。膜質を評価する係数として、膜厚(nm)×表面抵抗(Ω/\square)で示す。

表 1

	実験例 1	実験例 2	実験例 3	比較例 1	比較例 2
方式	イオンレーティング	ミクロンパッティング	ミクロンパッティング	塗装	メッキ
金属種類	ニッケル/銅	ニッケル/銅	真鍮	銀・銅	ニッケル
膜厚(nm)	26/80	26/80	106	31500	400(部分)
表面抵抗(Ω/\square)	1.6	0.53	0.48	1.6	測定不可
膜厚×表面抵抗	170	56	51	50400	測定不可
減衰率(dB)(0.5GHz)	38	46	48	38	測定不可
減衰率(dB)(3GHz)	38	46	48	38	測定不可
成膜時間(秒)	55/55	40/40	54	—	—
備考		成膜時間短い 膜質良好	成膜時間短い 抵抗低い 膜質良好	表面粗い 粉の脱落あり 硬く可撓性不足	ムラあり 密着不良 サンプルとして機能せず
総合評価	○	○	○	×	×

(実験例 4)

ハイインパクトポリスチレンシート(厚み 0.25 、 $1.2\text{wt}\%$ カーボンブラック含有)を、圧空成型により、図11に示すような底面が矩形のシールドボックスを賦形した。(外形：縦 60mm ×横 40mm ×高さ 2mm 、弾性連結部：長辺； $H=0.6\text{mm}$ 、 $V=0.4\text{mm}$ 、短辺； $H=0.8\text{mm}$ 、 $V=0.4\text{mm}$)

m)、この成型体の内表面に、対向ターゲット式スパッタ装置でスパッタして51nmの厚みの真鍮薄膜を設けた。外壁の折り返し部を接触部から1mmのところまでカットし、シールドボックスを作成した。

前記と同様に底部内部の表面抵抗を測定したところ、 $1.5\Omega/\square$ であり、膜質を評価する係数は77であった。

シールドボックスを金メッキされた基板に伏せて載置し、底壁全体を圧縮し、弾性変形部を0.2mm変形させ、基板と接触部（周長約200mm）との接触抵抗を測定した。接触抵抗は平均 $170m\Omega/10mm$ 長と良好であった。そのときの荷重は10mmあたり86gであった。

産業上の利用の可能性

本発明のシールドボックスは、配線基板上に載置して、そのまま筐体を組み合わせるだけで、電磁波シールドできるので、シールドボックスの着脱が簡便で、かつ、電磁波シールドを確実に行うことができる。容易に賦形できる。電磁波シールドを行うためにシールドボックスにかかる応力は小さくて済むので、配線基板等に過度の力を加えることがない。金属薄膜が緻密であるので余分な厚みを必要とせず、弾性連結部の変形を阻害することがないので、電磁波シールドを行う際に配線基板等に過度の力を加えることがない。よって、電子機器産業の発展に大いに貢献し得るものである。

本発明のシールド方法は、筐体内部に収納された配線基板の種々の電子回路を包囲するようにシールドボックスを配線基板上に載置し、筐体を組み合わせるだけで、簡便、かつ確実に電子回路を電磁波シールドできるので、電子機器産業の発展に大いに貢献し得るものである。

請求の範囲

1. 底壁と、前記底壁の外周部に立ち上げるようにして形成された側壁と、この側壁の前記底壁と反対側の端で囲まれて形成された開口部とを有する箱状に形成された成型体からなり、前記側壁が、前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっており、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方が導電性を有するシールドボックス。
2. 筐体内に収納され、配線基板上の電子回路をカバーし、電磁波遮蔽するためのシールドボックスであって、底壁と、前記底壁の外周部に立ち上げるようにして前記底壁につながって形成された側壁と、この側壁の前記底壁と反対側の端で囲まれて形成された開口部とを有する箱状に形成された成型体からなり、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方が物理的蒸着による金属薄膜を有し、前記シールドボックスと配線基板とを固定する際に筐体内壁に押圧されて前記シールドボックスの一部が弾性変形しつつ、前記側壁の開口部側の端が配線基板に接触する。
3. 請求項 1 または請求項 2 記載のシールドボックスであって、前記成型体の内部を複数の小部屋に仕切る隔壁を有し、前記隔壁が前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっている。
4. 請求項 1 記載のシールドボックスであって、前記成型体を構成する材料の剪断弾性率が $10^5 \sim 10^9$ Pa である。
5. 請求項 1 記載のシールドボックスであって、前記弾性連結部が、一旦底壁から開口部方向に立ち上がった立ち上がり部と、前記立ち上がり部の底壁と反対側の端と側壁又は隔壁の反対側の端をつなぐ、底壁と平行にのびた水平部とを備えている。
6. 請求項 5 記載のシールドボックスであって、前記弾性連結部の前記水平部の距離を H 、前記立ち上がり部の高さを V としたとき、 $H \geq V$ である。
7. 請求項 1 記載のシールドボックスであって、前記側壁および／または隔壁の厚みが 1 mm 以下である。
8. 請求項 1 または請求項 2 記載のシールドボックスであって、前記成型体の内

表面と外表面の少なくとも一方の表面抵抗が $10^1 \sim 10^{-2} \Omega/\square$ である。

9. 請求項1記載のシールドボックスであって、前記隔壁が、スリットにより複数の片に分断されている。

10. 請求項1記載のシールドボックスであって、前記成型体が1枚のシートから賦形して形成されたものである。

11. 請求項1記載のシールドボックスであって、シールドボックスの自由高さが、前記シールドボックスが収納される筐体と配線基板で囲まれる空間の、相対する筐体の内面と配線基板との間隙よりも大きい。

12. 請求項2記載のシールドボックスであって、前記側壁が、前記底壁に対して板ばねの如く機能するように形成された弾性連結部を介して底壁につながっている。

13. 請求項2記載のシールドボックスであって、前記物理蒸着による金属薄膜が、対向ターゲット式スパッタ装置を用いて形成されている。

14. 請求項2記載のシールドボックスであって、前記成型体の内表面と外表面の少なくとも一方の表面抵抗が $10^1 \sim 10^{-2} \Omega/\square$ であり、金属薄膜の厚み T (nm) と表面抵抗 R (Ω/\square) との関係が、 $20 < T < 200$ の範囲において、 $T \times R < 200$ を満足する。

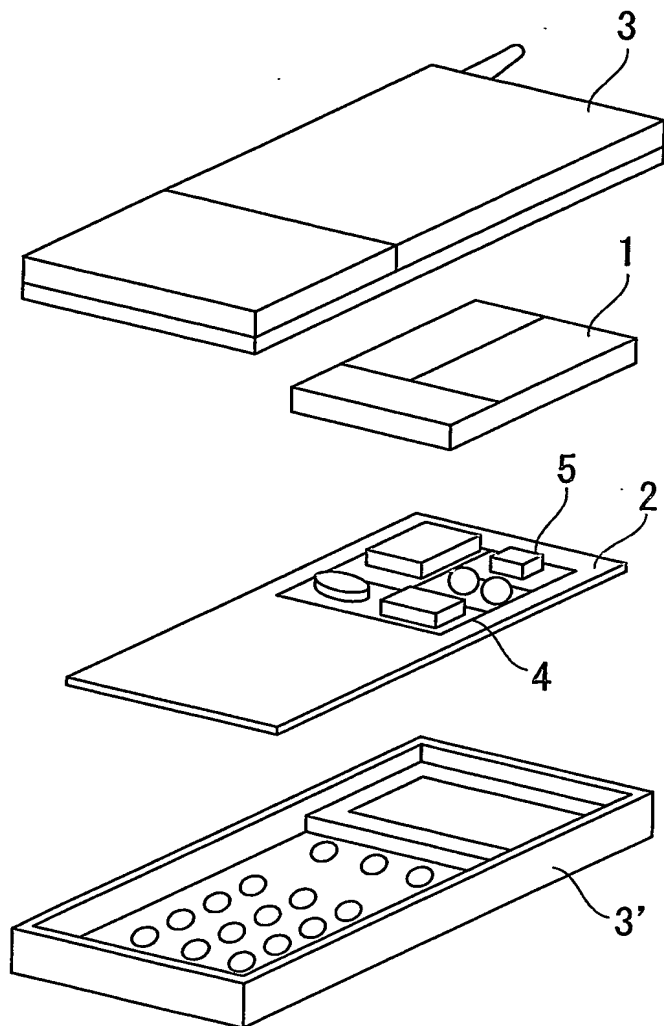
15. 請求項2記載のシールドボックスであって、前記金属薄膜が複数の金属からなる。

16. 請求項2記載のシールドボックスであって、前記金属薄膜が真鍮薄膜である。

17. 内部に配線基板を収納した筐体内部に請求項1または請求項2に記載のシールドボックスを収納し、前記シールドボックスの底壁を配線基板に相対する筐体の内面により押圧して、前記弾性連結部を弾性変形させつつ前記側壁および／または隔壁の端部を配線基板に圧接させることにより配線基板上の電子回路をシールドボックスで覆って電磁波シールドする電子回路のシールド方法。

1 / 5

図 1



2/5

図 2

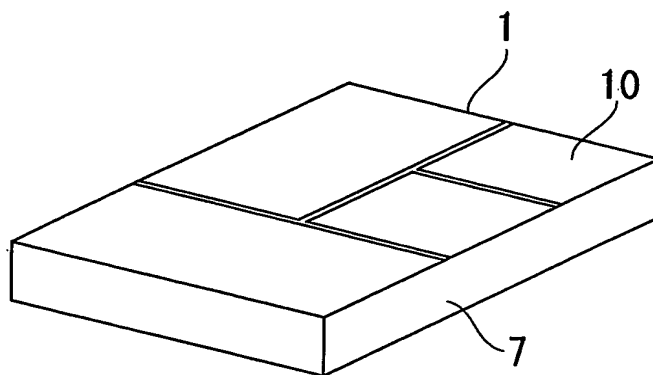


図 3

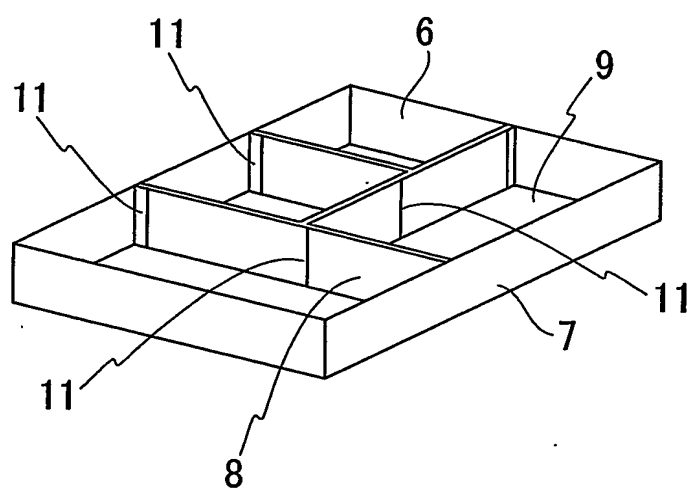


図 4

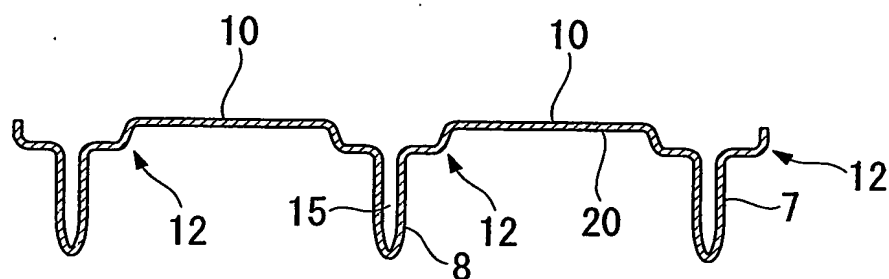


図 5 (A)

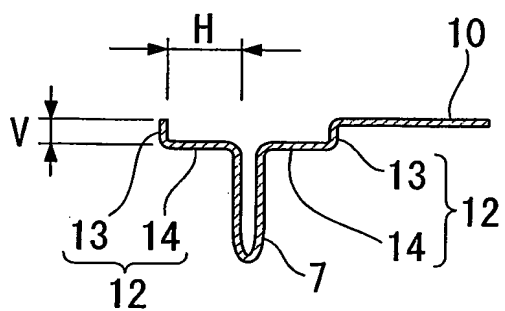
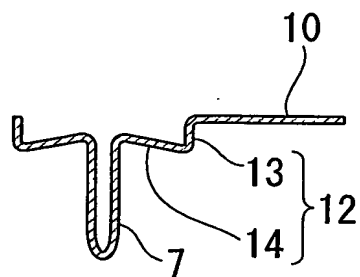


図 5 (B)



4 / 5

図 6

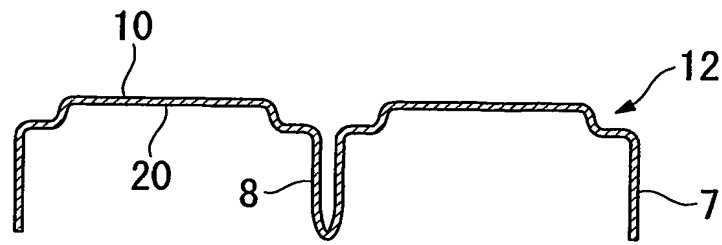


図 7

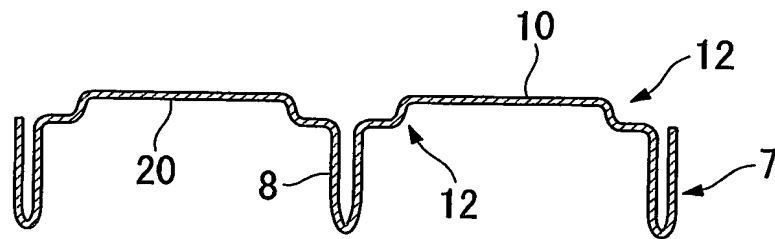


図 8

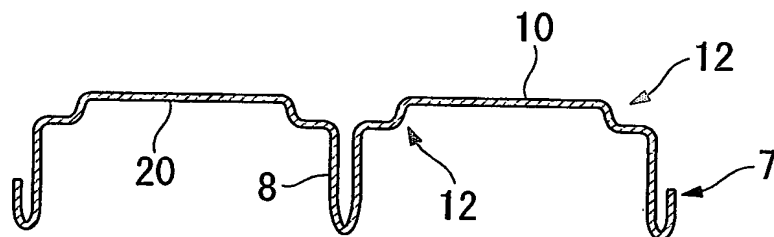
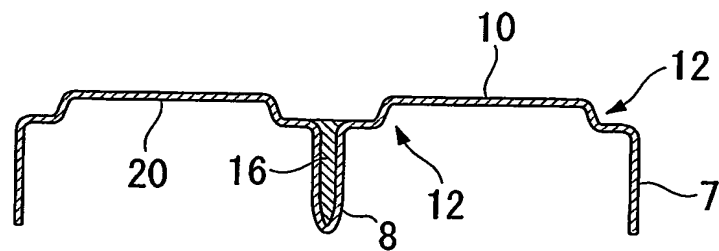


図 9



5/5

図 10

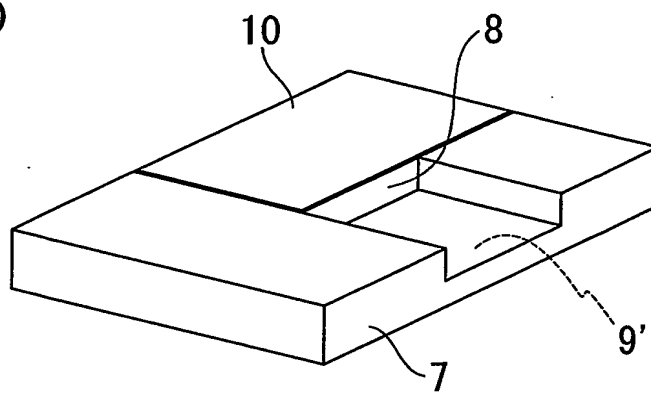
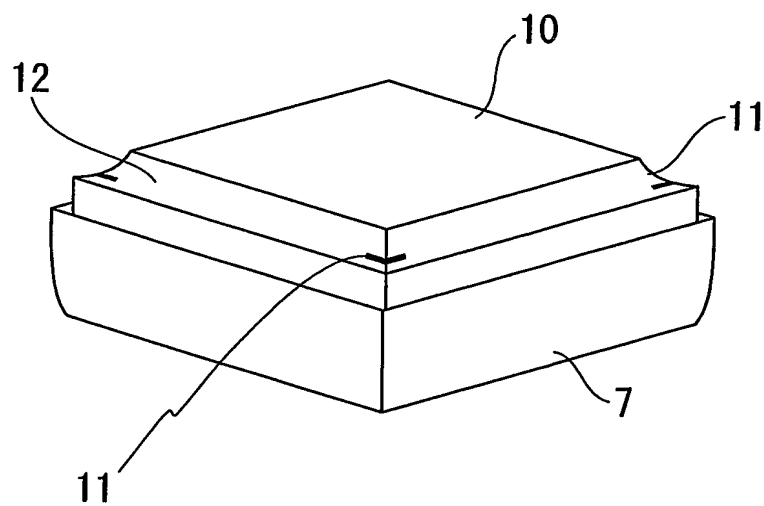


図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-294585 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), Q4 November, 1998 (04.11.98), Par. Nos. [0010], [0011], [0018] to [0020]; Figs. 7, 8 (Family: none)	1, 7, 11, 17 2-4, 8-10, 12-16
Y	EP 806892 A1 (W.L. GORE&ASSOCIATES, INC.), 12 November, 1997 (12.11.97), Column 3, lines 27 to 41 & US 5761053 A & DE 69700261 D & ES 2132997 T & JP 10-70387 A	2-4, 8, 12-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 April, 2004 (13.04.04)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001582

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 40287/1980 (Laid-open No. 143779/1981) (Anritsu Denki Kabushiki Kaisha), 29 October, 1981 (29.10.81), Page 4, line 2 to page 5, line 11; Figs. 2 to 4 (Family: none)	3
Y	EP 1139712 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 04 October, 2001 (04.10.01), Claims 1, 8 & JP 2001-284871 A	8,14
Y	JP 3-1599 A (Fujitsu Ltd.), 08 January, 1991 (08.01.91), Page 3, lines 5 to 19; Fig. 1 (Family: none)	9
Y	EP 1130673 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.), 05 September, 2001 (05.09.01), Par. No. [0025] & US 2001/26953 A1 & JP 2001-244127 A	10
Y	JP 2001-337114 A (Hioki E.E. Corp.), 07 December, 2001 (07.12.01), Par. Nos. [0022] to [0027]; Fig. 2 (Family: none)	16
E,X	JP 2004-31538 A (NEC CORP.), 29 January, 2004 (29.01.04), Par. Nos. [0020], [0021]; Fig. 4 (Family: none)	1
A	JP 8-222878 A (NEC Engineering Kabushiki Kaisha), 30 August, 1996 (30.08.96), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-17
A	JP 8-107286 A (Yupiteru Industries Co., Ltd.), 23 April, 1996 (23.04.96), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-294585 A (国際電気株式会社)	1, 7,
Y	1998. 11. 04 段落【0010】、【0011】、【0018】-【0020】、 第7, 8図 (ファミリーなし)	11, 17 2-4, 8-10, 12-16
Y	EP 806892 A1 (W. L. GORE & ASSOCIATES, INC) 1997. 11. 12 第3コラム第27-41行	2-4, 8, 12-16

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 04. 2004

国際調査報告の発送日

27. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川内野 真介

3S

3022

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	& US 5761053 A & DE 69700261 D & ES 2132997 T & JP 10-70387 A	
Y	日本国実用新案登録出願55-40287号(日本国実用新案登録 出願公開56-143779号)の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (安立電気株式会社), 1981. 10. 29 第4頁第2行-第5頁第11行, 第2-4図(ファミリーなし)	3
Y	EP 1139712 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 2001. 10. 04 請求項1, 請求項8 & JP 2001-284871 A	8, 14
Y	JP 3-1599 A (富士通株式会社) 1991. 01. 08 第3頁第5-19行, 第1図(ファミリーなし)	9
Y	EP 1130673 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 2001. 09. 05 段落【0025】 & US 2001/26953 A1 & JP 2001-244127 A	10
Y	JP 2001-337114 A (日置電機株式会社) 2001. 12. 07 段落【0022】-【0027】, 第2図(ファミリーなし)	16
EX	JP 2004-31538 A (日本電気株式会社) 2004. 01. 29 段落【0020】, 【0021】, 第4図(ファミリーなし)	1
A	JP 8-222878 A (日本電気エンジニアリング株式会社) 1996. 08. 30 全文, 第1, 2図(ファミリーなし)	1-17
A	JP 8-107286 A (ユピテル工業株式会社) 1996. 04. 23 全文, 第1-3図(ファミリーなし)	1-17